

Bull. Acad. Vét. de France, 1991, 64 (suppl. au n° 4), 141-151

Répercussions des techniques actuelles en production animale sur les qualités nutritives, hygiéniques et gastronomiques des aliments

par Raymond FERRANDO

RÉSUMÉ

L'augmentation des populations urbaines en même temps qu'un certain abandon des campagnes obligent à utiliser de nouvelles modalités d'élevage. Celles-ci, loin de modifier les aliments d'origine animale, tendent à améliorer leur teneur en éléments nutritifs. Le problème des résidus des adjuvants de l'alimentation est examiné. Les faits démontrent que, étant donné la sévérité de la réglementation, leurs traces infimes sont dénuées de toutes influences nocives. Quant à la qualité gastronomique elle est toujours complexe à définir. De nombreux facteurs peuvent la modifier, de l'élevage à l'assiette du consommateur, sans oublier les allégations plus ou moins objectives des médias. Dans l'ensemble cette qualité demeure.

SUMMARY

REPERCUSSIONS OF MODERN ANIMAL PRODUCTION TECHNIQUES ON THE NUTRITIONAL, HYGIENIC AND GASTRONOMIC QUALITY OF FEEDS

The increase of urban populations and in the some time the decrease of agricultural activities need to use new methods of breeding. They have any influences on nutrients which are rather more generous and well balanced in food from farm animals. For the residus from feed additives there is no problems. Their regulation is very strict and their traces very small. Gastronomic quality are difficult to state clearly because a lot of circumstances are acting from breeding to plate of consumers with mediatic assertions. Generally gastronomic qualities of food are subsisting.

Dans un Editorial de "*La Santé du Monde*" J.P. JARDEL [22] observe que, depuis 1950, les populations urbaines se sont accrues à un rythme extrêmement rapide. Il envisage même pour l'avenir des situations angoissantes, estimant qu'en 2025 près de 5 milliards de personnes vivront dans les villes. Dans le même temps, les campagnes se dépeuplent. Agriculteurs et éleveurs sont de moins en moins nombreux. Comme nous le notions le 10 octobre 1991 lors de la séance solennelle de l'Académie d'Agriculture de France, notre pays a l'espace rural le plus étendu mais aussi le plus dépeuplé de la CEE.

En Suisse, selon l'Office Fédéral de la Statistique, l'Agriculture a perdu chaque jour en moyenne trois exploitations entre 1985 et 1990.

Quand on considère cette évolution on doit constater que si l'on parvient actuellement à nourrir l'ensemble des populations c'est grâce aux techniques nouvelles utilisées en production agricole et, pour ce qui retient ici notre attention, en élevage.

Dans un cadre social plus général nous avons cependant émis quelques réserves le 10 octobre. Aujourd'hui nous nous limiterons aux conséquences sur notre alimentation de l'augmentation d'une productivité, qu'il convient toutefois de mesurer.

On accuse en effet, de plus en plus souvent, l'élevage moderne de nuire à la qualité de nos aliments. Il n'en est rien quand on applique avec sagesse les règles de la diététique des animaux. Si elle est, avant tout, l'art de concilier l'économie, la prophylaxie et l'équilibre alimentaire elle doit assurer la diététique de l'homme, qui consiste à harmoniser la gastronomie et l'équilibre alimentaire. Or il existe dans ce dernier domaine, bien de fausses notions génératrices de mauvais comportements.

Voyons ce qu'il en est actuellement dans les domaines des qualités nutritives, hygiéniques et gastronomiques de nos aliments.

Rappelons que, sur le plan de l'alimentation de l'homme, l'emploi des anciennes méthodes d'élevage engendrerait une pénurie de denrées d'origine animale et, par là-même, une élévation encore plus forte de leurs prix, que l'abondance ne tend pourtant pas à réduire. L'écart entre ceux de la viande payés à l'éleveur et ceux de l'étal du boucher en sont l'exemple.

Pour ne considérer que les pays dits "*en voie de développement*" et ceux de l'Est Européen l'élevage improvisé conduit à une sous-nutrition accrue par l'urbanisation. A ce propos, lors d'une séance spéciale de notre Académie, consacrée le 3 décembre 1987 aux "Techniques innovantes en production animale", nous citons TJEED DEELSTRA [30] qui évaluait au moins à 350 millions les personnes sous-alimentées vivant dans les villes. Depuis, ce nombre a dû croître.

L'amélioration de la production des animaux n'a pas modifié leurs qualités nutritives. La composition des viandes, du lait et des œufs demeure la même pour les taux protéiques mais s'améliore en ce qui concerne les vitamines et l'ensemble des minéraux. Dans le cas des viandes, l'incitation à en produire de moins grasses tend cependant à diminuer les lipides intramusculaires riches en acides gras insaturés essentiels. La valeur nutritive de la viande apparaît peu modifiée. Nous verrons qu'il n'en est pas de même pour sa saveur. Dans cette recherche d'une teneur moindre en lipides l'usage, actuellement interdit, des β -agonistes qui entraînent une augmentation des fibres musculaires du type II plus riches en collagène, abaisse la valeur biologique des protéines. Nous avons signalé cette éventuelle répercussion avec VANBELLE [16].

BRANSCHIED [5] fait une excellente revue concernant les lipides des viandes et leurs différences, suivant la situation anatomique et les espèces, de leur teneur en acides gras saturés et insaturés.

Les graisses intramusculaires, nous venons de le noter, sont plus riches en acides gras insaturés. Certains constituent des éléments nutritifs essentiels et représentent, chez le bœuf et le porc, respectivement, 53 et 60% des lipides.

Par ailleurs, citant la thèse de Doctorat es Sciences de AL-AHMAD [1], BRANSCHIED présente les teneurs des graisses du porc en acides gras insaturés (CI8 : 2 et CI8 : 3) et en cholestérol (tab. 1). Elles sont voisines pour ce dernier élément quelle que soit la nature de la ration. L'écart maximum n'est en effet que de 3,7 mg/‰.

Tableau 1

Teneur des graisses du porc en acides gras insaturés et en cholestérol selon la ration - d'après Al-Ahmad [1]

Régime du groupe	Acides gras insaturés (AgI) en g/kg dans la ration	AgI % dans la graisse dorsale	Graisse intramusculaire en % dans le muscle long dorsal	Cholestérol (mg p. 100)
Céréales/herbes	10,9*	6,15* (0,56)**	1,28* (0,37)**	50,4* (6,7)**
Céréales	13,8	8,68 (0,73)	0,85 (0,22)	48,4 (2,6)
Céréales + 5% de graisses animales	15,5	10,64 (1,07)	0,97 (0,38)	47,3 (3,4)
Céréales + 5% huile de soja	26,3	18,80 (1,91)	0,87 (0,32)	51,0 (7,4)
* Moyenne. - ** Ecart type.				

L'emploi généralisé des tourteaux délipidés dans la pratique courante ne permet pas de considérer que le 4^e régime est habituel.

A propos du cholestérol, sa teneur dans les œufs s'est abaissée entre 1960 et 1984, passant de 1,77 g à 1,26 g, soit près de 30%. Comme le notent MALETTO et QUAGLINO [26], ce que soulignaient IGNR et coll. [21], en 1987, les œufs de poules élevées en batterie sont les moins riches comparés à ceux des poules courant en liberté et de ce fait soumises à de nombreux phénomènes de stress. On ne tient pas assez compte de cette influence chez l'homme car, selon FREMONT [19], la contribution du cholestérol exogène à notre organisme ne dépasserait guère 20%.

Sur un tout autre plan nous avons noté, avec PALISSE, JACQUOT et FOURLON, que les vitellus d'œufs de poules pondeuses recevant un régime contenant des additifs comme la Bacitracine Zinc ou le Flavophospholipol sont plus riches en vitamine A [13].

Les facteurs de croissance, dont l'adjonction est autorisée dans la ration des animaux d'élevage, améliorent l'assimilation de ses constituants et, par là-même, la teneur des viandes et des œufs en éléments nutritifs.

MICHEL et FRANÇOIS [27] ont également montré l'influence des antibiotiques sur l'inhibition d'enzymes microbiennes. Ceci empêche la production de composés éventuellement nuisibles, telles diverses amines susceptibles de se retrouver dans les viandes. D'autres auteurs confirmèrent ces faits. Nous l'avons rapporté récemment [14].

Un apport convenable de Sélénium et de Tocophérol permet aux lipides de mieux résister aux phénomènes d'oxydation et de peroxydation au cours du stockage et des préparations culinaires des viandes, laits, œufs et de leurs dérivés alimentaires. BLUM et coll. [4] le notent pour les volailles. ANG et coll. [3] montrent que les viandes des cuisses de poulet sont deux fois plus riches que les blancs et que la cuisson a peu d'influence sur les teneurs en Tocophérol.

Il existe dans la valeur alimentaire des viandes des variations considérables selon la race, le sexe, la situation anatomique, etc., comme l'indique LAWRIE [24]. Les conditions de production s'ajoutent à cela. Une meilleure nutrition des animaux permet, tout en favorisant leur croissance, d'obtenir plus rapidement des viandes de qualité, compte tenu de certaines réserves déjà évoquées, que nous examinerons à nouveau à propos des qualités gastronomiques. Quant au lait et aux œufs leur production s'est accrue, comme leurs qualités nutritives, quand on considère, en particulier, les taux de vitamines et d'oligo-éléments. A titre indicatif la Somatotropine bovine, qui n'est pas autorisée, ne modifie pas significativement la composition du lait. MAUBOIS a fait une revue générale de cette question [25].

Qu'en est-il des qualités hygiéniques ? Nous examinerons simplement la question des résidus d'additifs. D'autres aspects plus particuliers relèvent des problèmes relatifs à la thérapeutique. Remarquons tout de même qu'une alimentation de qualité, bien équilibrée, renforce les défenses de l'organisme à l'égard de nombreuses maladies, virales, microbiennes et parasitaires. On connaît par exemple les rôles favorables du rétinol et du tocophérol dans les processus immunitaires. Cette protection évite de nombreuses interventions thérapeutiques génératrices d'importants résidus. On ne s'en préoccupait pas jadis. Il a fallu, de façon paradoxale, l'utilisation à doses infimes, de 3 à 150 mg d'additifs par kilo d'aliment pour que l'on se soucie des résidus, des résistances multiples transférables en préconisant le retour aux thérapeutiques d'antan. Certains souhaitent encore qu'il en soit ainsi dans le cas des coccidiostatiques. Ils prouvent leur ignorance des conditions actuelles d'élevage où l'emploi de taux minimes de composés strictement expertisés et contrôlés permet une prophylaxie efficace en évitant les résidus.

Pendant de nombreuses années on s'employa à faire le point sur l'ensemble de ce problème, y compris celui des anabolisants, sur quoi des

instances internationales, comme l'OMS et la FAO, se penchèrent et continuent à le faire. Le dernier rapport de ces organismes date de 1990 [6 et 7].

Nous citerons parmi nos études sur la question trois de nos publications datant de 1979-1980 et 1987 [11, 12, 14]. Celle de 1987 fut présentée à une réunion de l'Association Française de Zootechnie [14].

Tableau 2

Résidus dans les muscles et le foie d'additifs - Facteurs de croissance et coccidiostatiques figurant dans les annexes des directives communautaires (J.O. des Communautés des 9.1.90 et 20, 26.4.90)

Produits et doses (mg/kg d'aliment) variables suivant âge et espèce animale	Absorption intestinale nulle (-) forte (+) faible (±)	Résidus* (µg/kg mat. fraîche)	
		Muscles	Foie
Avoparcine 5-40	—	0	0
Bacitracine Zinc 5-100	—	"0,02 pour 500 ppm	
Carbadox et Olaquinox** 100	+	0	0
Flavomycine (Flavophospholipol) 1-25	—	0	0
Maduramycine 5	±	50-25	50-25
Monensin Na 10-40	±	0	200-600
Nitrovine 5-80	+	40	60
Spiramycine 5-50	+	20	150
Tylosine 5-40	+	0	0
Virginiamycine 5-50	+	0,12	0,12
Amprolium 62,5-125	+	120	120
Amprolium éthopabate 66,5-133	+	500	
Aprinocide 50-60	+	0	170-300
Décoquinate 20-40	+	50	50-100
Dimitridazole 100-200	+	0	0
Dinitolmide (DOT) 62,5-125	+	0	0
Halofuginone 2-3	+	environ 5 environ 2	
Ipronidazole 50-85	+		
Lasalocide Na 75-125	5% seulement		100
Lerbek 110	+	20	100
Monensin 100-125	±	0 à 40 0 à 20	50
Méticlchlorpindol 110	±		
Narasin 60-70	±	10	100
Nicarbazine 100-125	±	inférieurs à 100-200	
Nifursol 75	±	très faibles sinon nuls	
Robénidine 30-66	±	0	0
Ronidazole 60-90	±	< 2-3	< 2-3
Salinomycine Na 50-70	±	0	0

* Les résidus sont dosés sans retrait ou après retrait de 24-48 heures. La législation exige un retrait de 3 à 5 jours et même plus.

** Abattage des porcs après 30 jours de retrait de ces facteurs de croissance. Il n'y a d'ailleurs plus de résidus après 3 jours.

Le tableau 2 montre que les taux résiduels sont négligeables, voire nuls, pour des doses effectuées sans période de retrait préalable de l'additif avant abattage, contrairement à ce qui est exigé. Les délais sont souvent supérieurs à 3-4 jours jusqu'à 9 et même 30 jours dans certains cas.

La question des hormones suscite, sur les plans politique et médiatique, de nombreuses discussions et prises de position ne reposant sur aucun fait scientifique valable. Nous en avons donné le détail [7]. De nombreuses études de l'OMS prouvent que les hormones stéroïdiques, estradiol-17 β , progestérone et testostérone se trouvent à l'état naturel dans les produits laitiers, les viandes, les organes des animaux. En 1981 un groupe de travail de cet organisme international rapportait une étude de HENRICKS et une autre de REID comparant les stéroïdes anabolisants des viandes consommées par l'homme à sa propre production endogène à divers âges [31].

Tableau 3

Steréroïdes anabolisants ingérés par l'homme avec la viande (en μg dans 250 g) comparés à la production endogène humaine à divers âges en $\mu\text{g}/\text{jour}$

	Testostérone	Œstrogène	Progestérone
<i>Production chez l'homme</i>			
Homme adulte	6480	136	416
Femme avec variations	240	190-1 600	418-19 600
Femme après ménopause	140	46	326
Enfant avant puberté	32	42	150
<i>Taux maximum dans 250 g de viande</i>			
Bétail non traité	0,13*	0,11**	2,5**
Bœuf traité	0,0006	0,005	0,15
Génisse traitée	0,025	0,005	—
* Taureau adulte			
** Vache en gestation			

Un autre rapport OMS-FAO de 1988 [6] confirme que, pour les hormones stéroïdiques, il était inutile d'établir une concentration admissible de résidus compte tenu de l'évaluation qui a été faite de leur innocuité.

On peut regretter ces interdictions sans fondements génératrices d'usages clandestins de composés tels les Stilbènes ou les β -agonistes qui eux ne sont pas dénués d'inconvénients.

Pourquoi, comme nous l'avons souvent dit, interdire l'emploi du Zéranol? Ce dérivé de la Zéaralénone mycotoxine sécrétée par *Fusarium*, moisissure parasite du maïs et d'autres plantes, devrait obliger à éliminer le maïs et d'autres végétaux de l'alimentation des animaux. Il devrait en être de même du trèfle et de la luzerne qui renferment des phyto-œstrogènes. Par

ailleurs les femmes végétariennes éliminent plus d'œstrogènes par voie fécale [32]. N'oublions pas les nombreux pesticides naturels des plantes dont un consommateur moyen absorberait, d'après AMES et GOLD [2], environ 1,5 g par jour, soit environ 10000 fois plus que les résidus de pesticides de synthèse qu'il peut manger. Le problème des résidus provenant des divers additifs autorisés en élevage ne doit plus inquiéter. Comme l'ont démontré CORPET et TANCREDE, dont nous citons les travaux dans un de nos articles [14], ces résidus n'ont pas d'influences sur l'apparition des résistances multiples transférables des micro-organismes du tube digestif. Leurs taux sont infimes. Ils varient d'une partie par million, billion ou trillion ainsi que le remarquait GODFRAIN [20] en illustrant cela par diverses comparaisons. Ils se réduisent encore au cours du stockage des aliments, en particulier des viandes, de leurs préparations culinaires et des processus liés chez le consommateur lui-même aux phénomènes de biodisponibilité. Nous avons résumé ces influences, certes variables, mais générales [15]. Nous disions à ce propos "Si, selon l'expression de R. TRUHAUT, "c'est l'analyste qui fait le toxique" la cuisinière et l'organisme du consommateur peuvent le modifier totalement, voire même le détruire. Regrettons une fois de plus que l'homme ne soit pas aussi tolérant de l'esprit qu'il l'est du corps".

Ainsi les actuelles techniques utilisées en production animale n'influencent pas les qualités hygiéniques des aliments.

*
* *

Il nous reste à examiner les aspects liés à la gastronomie. Ils sont aussi complexes que difficiles à déterminer. Ils dépendent de nombreux facteurs intrinsèques génétiques, alimentaires et extrinsèques. Ces derniers n'ont à peu près rien à voir avec les premiers. L'aliment brut, tel qu'il est offert à l'acheteur, peut même avoir été modifié au cours de son élaboration zootechnique par des influences sur l'éleveur. Il existe en effet, de plus en plus, des interférences entre la gastronomie et une pseudo-diététique de l'homme élaborée par des informations qui ne sont pas toujours objectives. Par le biais de pressions commerciales ou de conseils on en arrive à orienter les méthodes d'élevage ou à modifier souvent profondément des produits excellents à l'origine.

Dans le premier cas devant le désir accru des consommateurs de ne point manger trop de lipides, on tend à produire des viandes maigres plus riches en eau sans se soucier du persillé (graisses intermusculaires). Leur importance se situe au maximum entre 2 et 3% mais elles confèrent aux viandes leur rapidité donc le plaisir gustatif. Pour peu que certains utilisent de manière clandestine les β -agonistes la teneur en eau des viandes peut augmenter jusqu'à 10-12%. Leur fermeté s'accroît aussi par suite du développement des fibres musculaires du type II, comme nous l'avons déjà noté et leur couleur devient brunâtre.

Un engraissement trop rapide loin de favoriser la formation du persillé accélère celle des lipides de couverture. En parlant de cette influence les anciens éleveurs disaient que les animaux "mettaient tout dehors".

Nous estimons que la rapidité nuit à la qualité. Des essais gustatifs effectués avec des viandes de bœufs démontrent que la saveur augmente avec un engraissement lent [8].

Dans le cas de transformations ultérieures d'aliments provenant des élevages, les beurres allégés ou qualifiés sans cholestérol sont des exemples de ce qu'il est possible de faire, on peut changer totalement les qualités gastronomiques et même nutritionnelles. Nous demeurons persuadé que de telles manipulations altèrent les qualités gastronomiques. Certains consommateurs en font porter la responsabilité à l'agriculture.

Des influences favorables existent, telle la teneur plus élevée des lipides des viandes, laits, œufs et poissons en tocophérol. Nous avons rappelé son action inhibitrice à l'égard du développement des processus de rancissement dont on connaît l'action perturbatrice sur la saveur.

L'emploi chez les poules pondeuses de divers caroténoïdes oxygénés: β -apo-8'-caroténal, Canthaxanthine, augmente la coloration du vitellus et ses qualités gustatives. La dégradation du noyau de β -ionone au cours de la cuisson en est la cause. Des phénomènes identiques se produisent avec la chair des truites et saumons d'élevage recevant dans leur ration de la Canthaxanthine ou un autre caroténoïde oxygéné, l'astaxanthine. Ces deux composés existent dans la nature l'un dans *Cantarellus cibarius*, la chanterelle, l'autre dans de nombreux micro-organismes aquatiques qui communiquent aux saumons et truites sauvages leur couleur et leur saveur agréables. La vitamine C aurait également certaines influences favorables sur la chair des poissons et celle du porc [29]. Des études sont à poursuivre sur ce point et sur d'autres composés. MIN et coll. [28] estiment qu'il existerait plus de 120 composés donnant sa saveur à la viande. Ils comprennent des lactoses, des composés aromatiques substitués, des furanes, des composés soufrés. Cinq de ces derniers, disulfides hétérocycliques volatils mais, en particulier, deux d'entre eux, donneraient à la viande de bœuf un arôme agréable. Ils ont été étudiés par FARMER et PATTERSON [10]. Il serait intéressant de connaître si, au cours de leurs processus de formation à préciser, certaines modalités d'élevage, de rationnement ou divers additifs pourraient contribuer à leur élaboration.

Cependant, mis à part quelques faits que nous venons d'évoquer, il est difficile de juger le retentissement des techniques d'élevage sur la qualité gastronomique. Les conditions de transport et d'abattage des animaux générateurs de stress, celles de stockage et de présentation de leurs diverses productions ont une influence importante. Nous ne ferons qu'une simple allusion aux morceaux d'origines variables vendus pour du filet à des acheteurs qui ne savent plus les distinguer les uns des autres.

Il y a ensuite les manipulations domestiques, celles de différents types de restaurants enfin les préparations culinaires dont on connaît le nombre infini. La seule cuisson peut avoir des répercussions de divers ordres. Elle détruit l'avidine de l'œuf une antibiotine. KORZENIOWSKI et coll. [23] recommandent de chauffer la viande de cheval au-dessus de 100 °C ce qui provoquerait une modification de texture favorable. Au cours du chauffage il se forme de nombreux composés parfois réputés mutagènes et bien d'autres modifications*.

DUMONT (9) notait combien il est difficile d'apprécier la qualité des viandes de bœuf. Elle varie selon les races. Son temps de conservation la modifie. A cela s'ajoutent les goûts changeants des consommateurs qui concernent d'ailleurs l'ensemble des aliments et résultent de diverses attitudes autant psychiques que physiques. Nous en avons signalé certaines à nos collègues de l'Académie Nationale de Médecine [17].

* *

Quand on réfléchit à quelques-uns des faits que nous avons cités on doit tout d'abord constater que, jadis et même naguère, les méthodes d'élevage aboutissaient aux mêmes conséquences. On ignorait la plupart d'entre elles. Les variations de composition des aliments d'origine animale étaient faibles et peu significatives en ce qui concerne les protéines avec, pour les seules viandes, des écarts selon les différents muscles. Les teneurs en eau et graisses différaient pour les viandes et, dans le cas du lait, pour les lipides. La composition des œufs en ces deux constituants demeurait constante. Les plus fortes différences concernaient les vitamines et les oligo-éléments. Les techniques actuelles d'élevage tendent à les harmoniser sans modifier les autres éléments si ce n'est cette tendance à réduire les lipides des viandes.

Les résidus, ignorés jadis, ne présentent aucun inconvénient hygiénique. Les réglementations qui les concernent, d'une part, veillent à les réduire à des taux infinitésimaux et, d'autre part, les influences du stockage et des pratiques culinaires tendent à détruire ces infimes quantités. Seules de rares fraudes, de mieux en mieux détectées et réprimées, risquent d'entraîner des modifications nutritionnelles susceptibles de retentir sur la santé. Nous pensons à l'usage clandestin des β -agonistes et des stilbènes qu'entraîne l'interdiction des hormones stéroïdiques naturelles pourtant normalement présentes dans les aliments d'origine animale.

Les qualités gastronomiques de ces aliments, en particulier des viandes, ont surtout été modifiées par des allégations, soi-disant

* Un récent article de SMALL (D.M.), CHERYL (Olivia) et TERCYAK (Anna). *N. Engl. J. Med.*, 1991, 324, 73-77, s'intitule justement Chemistry in the Kitchen. La chimie dans la cuisine n'est pas une vue de l'esprit.

nutritionnelles. Souvent inspirées par des arguments de vente elles visent les excès de lipides, plus spécialement les acides gras saturés et le cholestérol. Au-delà de l'élevage elles entraînent des modifications des produits de base et risquent de jeter un discrédit sur eux. La diététique est avant tout une question d'éducation. Ce n'est pas en consommant, en courant, un cornet de frites, une saucisse, des "néfastes food" ou des gâteaux, comme nous le voyons faire, que les jeunes et d'autres qui le sont moins apprendront à se nourrir correctement. Ce sont des informations non objectives, la négligence ou le rejet des pratiques culinaires d'antan, une forme de civilisation, la restauration rapide, en un mot une diététique dégradée qui altère la santé. Chez les jeunes elle prépare la pathologie du futur. Un grand effort est à accomplir pour ramener notre Société aux réalités d'une diététique objective.

BIBLIOGRAPHIE

Par suite de l'abondance des publications sur le thème que nous avons traité nous avons limité cette bibliographie aux principales références.

- [1] AL-AHMAD (H.). - Entwicklung und optimierung einer method zur Bestimmung von Cholesterol und dessen Estern in Fleisch und Fleischerzeugnissen Ph D thesis 1991, Université de Hambourg.
- [2] AMES (B.N.), GOLD (Lois S.). - Cancer prevention strategies greathy exaggerate dans : Risk Assessment of Pesticide. *Chem. & Eng. News*, 7 Jan. 1991, 28-32.
- [3] ANG (C.Y.W.), SEARCY (G.K.), EITENMILLER (R.R.). - Tocopherols in chicken breast and leg muscles determined by reverse-phase liquid chromathography. *J. Food. Sci.*, 1990, 55, 1536-1539.
- [4] BLUM (J.C.), BIND (J.L.), TOURAILLE (C.). - La volaille de chair : Etat actuel des connaissances sur les facteurs de qualité et, en particulier, les rôles des vitamines. Symposium Roche. Facteurs de qualité des produits carnés, mars 1991, p. 1-14.
- [5] BRANSCHIED (W.). - Quality of Livestock Products. Symposium Roche sur "Animal Production", Bâle, 23-24 mai 1991, p. 73-87.
- [6] COMITÉ MIXTE FAO/OMS. - Evaluation des résidus de certains médicaments vétérinaires dans les aliments. Rapport technique 763, OMS Genève 1988, p. 18 à 31.
- [7] COMITÉ MIXTE FAO/OMS. - Evaluation des résidus de certains médicaments vétérinaires dans les aliments. Rapport technique 799, OMS Genève 1990, 74 pages.
- [8] DRIEUX (H.), FERRANDO (R.), JACQUOT (R.). - Caractéristiques alimentaires de la viande de boucherie. 1 vol. 1962, 180 pages, Paris Vigot Frères Edit.
- [9] DUMONT (B.L.). - Problèmes posés par la définition et l'appréciation des qualités de la viande de bœuf. *Cahiers Nutr. Diet.* 1979, 14, 167-179.
- [10] FARMER (Linda J.), PATTERSON (R.L.S.). - Compounds contributing to meat flavor. *Food Chem.*, 1991, 40, 201-205.
- [11] FERRANDO (R.). - Les additifs en nutrition animale. Effets sur l'homme, les animaux et l'environnement. *Livestock Prod. Sci. Elsevier*, 1979, 6, 67-92.
- [12] FERRANDO (R.). - Residues of meats and additives. Studies and Perspectives Int. Symposium - Meat in nutrition & Health, 1980 Interstate Print & Publish, Danville Ill., p. 151-176.
- [13] FERRANDO (R.), PALISSE (M.), JACQUOT (L.), FOURLON (Claudine). - Transfert de la vitamine A à l'œuf. Influence de la Bacitracine-Zinc et du Flavophospholipol, Internat. *J. Vitamin. Nutr. Res.*, 1981, 51, 9-15.
- [14] FERRANDO (R.). - Nos aliments, les problèmes de résidus. C.R. Assoc. Française de Zootechnie sur produits animaux et Sécurité du Consommateur, nov. 1987, p. 59-75.

- [15] FERRANDO (R.). – Prenons parti : devenir des résidus et préparations culinaires. *Méd. et Nutr.*, 1989, 25, 149-150.
- [16] FERRANDO (R.), VANBELLE (M.). – β -agonistes et production de la viande. Considérations et réflexions. *Rec. Méd. Vétér.*, 1989, 165, 91-96.
- [17] FERRANDO (R.). – Réflexions sur l'alimentation : son histoire et l'Histoire. *Bull. Acad. Natle Méd.*, 1989, 173, 1165-1173.
- [18] FERRANDO (R.). – Facteurs de croissance en élevage : antibiotiques et autres. *Microbiologie, Aliments, Nutrition*, 1991, 9, 1-11.
- [19] FREMONT (L.). – Le cholestérol des aliments : bon ou mauvais ? *Rev. Française Corps Gras*, 1990, 37, 355-361.
- [20] GODFRAIN (J.C.). – Des mesures ou démesures ? *Rev. Méd. Vétér.*, 1983, 134, 67.
- [21] INGR (L.), SIMEONOVA (J.), STAVKOVA (J.), PETROVSKY (E.), DOSTAL (F.). – Cholesterol content in market hen eggs. *Nahrung*, 1987, 31, 933-940.
- [22] JARDEL (J.P.). – La santé dans la ville. *Santé du Monde, magazine de l'OMS*, mars-avril, 1991, p. 3.
- [23] KORZENIOWSKI (W.), KWIATKOWSKA (A.), JANKOWSKA (B.). – Thermohydrolysis of horse muscle collagen. *Fleischwirtschaft*, 1991, 71, 205-206.
- [24] LAWRIE (R.A.). – Nutrient Variability due to species and production Practices – Proceed. Int. Symposium. Meat in Nutrition & Health, 1980, Interstate Print & Publish, Danville Ill., p. 7-17.
- [25] MAUBOIS (J.L.). – Incidence de l'utilisation du Somatitrope, Somatotropine bovine méthionylée recombinée sur les propriétés technologiques du lait de vache et sur les qualités organoleptiques des produits résultants. Article de synthèse. *Le Lait*, 1990, 70, 369-382.
- [26] MALETTO (S.), QUAGLINO (Giuliana). – Caratteristiche della derrata di origine animale : studio sulla loro variabilità. Exposé au Comité scientifique Alim. Anim. CEE, 6 juillet 1988.
- [27] MICHEL (M.), FRANÇOIS (A.G.). – Relation entre l'influence des antibiotiques sur la croissance du porc et l'inhibition des désaminases de la flore microbienne. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 1955, 240, 808-810.
- [28] MIN (D.B.S.), INA (K.), PETERSON (R.J.), CHANG (S.S.). – Preliminary identification of volatile flavor compounds in the neutral fraction of roast beef. *J. Food Sci.*, 1979, 44, 639-642.
- [29] SYMPOSIUM ROCHE, 1991. – Facteurs de qualité des produits carnés. Une brochure avec 9 conférences.
- [30] TJEED DEELSTRA. – Urban Agriculture and the metabolism of Cities. *Food Nutr. Bull.*, 1987, 9, 5-7.
- [31] WHO. – Health aspects of residues of anabolic in meat. Report of Working Group, Copenhagen n° 59, 10-13 nov. 1983 – Bilthoven p. 7.
- [32] X... – Estrogen excretion patterns and plasma levels in vegetarians and omnivorous Woman. *Nutr. Reviews*, 1988, 41, 180-183.
-